

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-286637

(P2002-286637A)

(43) 公開日 平成14年10月3日 (2002. 10. 3)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

データベース* (参考)

G 0 1 N 21/35

C 0 1 N 21/35

Z 2 G 0 5 9

33/44

33/44

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-89477(P2001-89477)

(22) 出願日 平成13年3月27日 (2001. 3. 27)

(71) 出願人 000003821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 久角 隆雄

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 後藤 輝夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 10009/445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

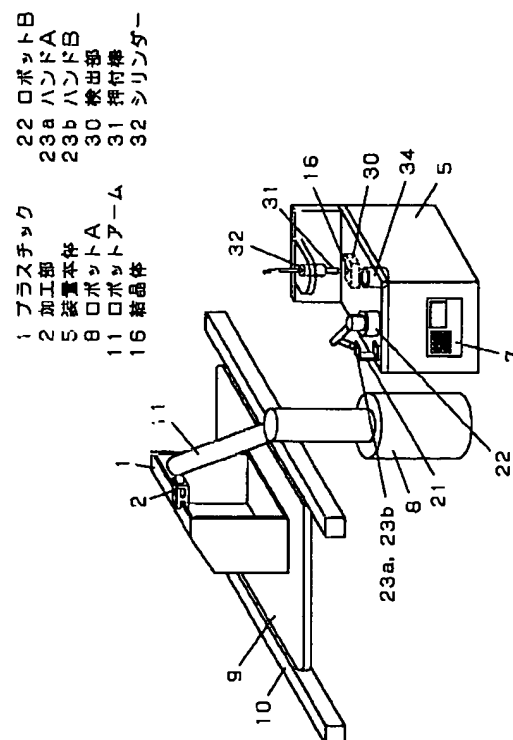
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラスチックの識別装置

(57) 【要約】

【課題】 プラスチックの種類およびプラスチック表面のほこりの有無及び表面処理の有無を短時間で判別し、プラスチックの分別回収を容易にする。

【解決手段】 被検体より切り取ったプラスチックを、赤外線スペクトル測定系を内蔵した装置本体に取り付けた検出部30の結晶体16にその表面を押し当て、前記赤外線分光法で得られたスペクトルと予め求めた各種プラスチック及び各種塗料及び各種ほこりの赤外スペクトルパターンとを比較照合し、一致した赤外スペクトルパターンによりプラスチックの種類及び表面処理の有無及びほこりの有無を識別する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 プラスチックの種類を判別するためプラスチックの板を切り取るプラスチック加工部と、光源及び赤外線スペクトル測定系を内蔵した装置本体（赤外線分光法を利用）と、前記装置本体に着脱自在に取り付けられた検出部とを備え、前記切り取られたプラスチック片の一面を検出部に押し当てて測定し、前記赤外線分光法で得られたスペクトルと予め求めた各種プラスチックの赤外線スペクトルパターン及び各種表面処理の赤外線スペクトルパターンとを比較照合し、一致した赤外線スペクトルパターンによりプラスチックの種類及び表面処理の種類及び汚れの種類を識別する手段を具備したプラスチック識別装置。

【請求項2】 プラスチックの種類を判別するためプラスチックの板を切り取るプラスチック加工部と、光源及び赤外線スペクトル測定系を内蔵した装置本体（赤外線分光法を利用）と、前記装置本体に着脱自在に取り付けられた検出部とを備え、前記切り取られたプラスチック片の少なくとも二面を検出部に押し当てて測定し、前記赤外線分光法で得られたスペクトルと予め求めた各種プラスチックの赤外線スペクトルパターン及び各種表面処理の赤外線スペクトルパターンとを比較照合し、一致した赤外線スペクトルパターンによりプラスチックの種類及び表面処理の種類及び汚れの種類を識別する手段を具備したプラスチック識別装置。

【請求項3】 プラスチックの種類を判別するためプラスチックの板を切り取るプラスチック加工部と、光源及び赤外線スペクトル測定系を内蔵した装置本体（赤外線分光法を利用）と、前記装置本体に着脱自在に取り付けられた検出部とを備え、前記プラスチックの板を加工するときに表面の汚れや表面処理部分が断面部で検出できるように加工し、前記断面を検出部に押し当てて測定し、前記赤外線分光法で得られたスペクトルと予め求めた各種プラスチックの赤外線スペクトルパターン及び各種表面処理の赤外線スペクトルパターン及び各種表面の汚れの赤外線スペクトルパターンとを比較照合し、一致した赤外線スペクトルパターンによりプラスチックの種類及び表面処理の種類及び表面の汚れの種類を識別する手段を具備したプラスチック識別装置。

【請求項4】 プラスチックの種類を判別するためプラスチックの板を切り取るプラスチック加工部と、光源及び赤外線スペクトル測定系を内蔵した装置本体（赤外線分光法を利用）と、前記装置本体に着脱自在に取り付けられた検出部とを備え、前記切り取られたプラスチック片の表面をプレスし、ほこり及び表面処理層が薄くなった窪みを作り、前記窪み部分に検出部を押し当てて測定し、前記赤外線分光法で得られたスペクトルと予め求めた各種プラスチックの赤外線スペクトルパターン及び各種

表面処理の赤外線スペクトルパターンとを比較照合し、一致した赤外線スペクトルパターンによりプラスチックの種類及び表面処理の種類を識別する手段を具備したプラスチック識別装置。

【請求項5】 プラスチックの種類を判別するためプラスチックの板を切り取るプラスチック加工部と、光源及び赤外線スペクトル測定系を内蔵した装置本体（赤外線分光法を利用）と、前記装置本体に着脱自在に取り付けられた検出部とを備え、前記切り取られたプラスチック片の表面を検出部の先端でプレスしてほこり及び表面処理層を薄くし、検出部を押し付けた状態で測定し、前記赤外線分光法で得られたスペクトルと予め求めた各種プラスチックの赤外線スペクトルパターン及び各種表面処理の赤外線スペクトルパターンとを比較照合し、一致した赤外線スペクトルパターンによりプラスチックの種類及び表面処理の種類を識別する手段を具備したプラスチック識別装置。

【請求項6】 プラスチックの板を切り取る方法としてパンチプレス等の打ち抜き工具を用いたことを特徴とする請求項1から5に記載のプラスチック識別装置。

【請求項7】 プラスチックの板を切り取る方法としてベンチもしくははさみもしくはシャーもしくはナイフを用いたことを特徴とする請求項1から5に記載のプラスチック識別装置。

【請求項8】 プラスチックの板を切り取る方法としてバンドソーを用いたことを特徴とする請求項1から5に記載のプラスチック識別装置。

【請求項9】 廃プラスチックを対象としたことを特徴とする請求項1から8に記載のプラスチック識別装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、環境の保護・公害防止・有価物の再利用を目的とした使用済み家電製品の処理に係り、特に多種類にわたって使用されているプラスチックを、簡易、迅速、高精度に識別する方法及びその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、プラスチックの種類を判別するには、近赤外線反射分光法や赤外線分光法等の分光法が精度の高さで優れた手法であった。しかし、これらの分光法では判別対象である回収（廃）プラスチックが黒色の場合、照射した近赤外線あるいは赤外線がすべて吸収されてしまい必要なスペクトルが得られず識別が不可能であった。

【0003】これらの試料に対しては、従来は高感度測定が可能なATR（Attenuated Total Reflection）法が知られている。この測定法は、赤外光を通す屈折率媒質であるATRプリズムと低屈折率試料物質を密着させることによって、プリズムと試料との境界面で全反射を起こす角（臨界角）以上の入射角で光を入射させ、全

反射された光の試料による吸収を観測することにより試料の赤外スペクトルを測定する方法で、反射光学系によって構成された赤外反射システムを利用した赤外分光装置が用いられている

【0004】

【発明が解決しようとする課題】家電製品に使用されているプラスチックのリサイクルを目的としてその識別を高精度に行なおうとする場合、赤外線分光法が有効である。また、黒色試料のように赤外線が吸収されて測定困難な場合でも、高感度測定が可能なATR法を用いることにより精度の高い識別が可能である。

【0005】しかし、ATR法測定のための試料前処理として、結晶体と密着させるために結晶体面とほぼ同じ大きさ（約5mm×約20mm）に試料を薄く削り取るとともに、ほこりや表面処理（塗装、メッキ等）でプラスチックの材質判定ミスが生じないように削り取った内側の面を結晶体側に密着し測らなければならない、そのために多くの時間と手間がかかっていた。

【0006】従って、リサイクル工場のように連続処理ラインで対応することが要求される場所では、高い識別精度に加えて簡便かつ迅速な測定が必須条件であるため、従来の試料サンプリング方法では実用的でないという問題があった。

【0007】本発明の目的は使用済み家電製品に含まれているプラスチックの識別をATR-IRスペクトルにより行なうにおいて、試料前処理を短時間で簡単に行なえとともにリサイクル工場での連続処理ラインで実用化可能な測定システムを提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、上述の課題を解決するための手段を下記のように構成している。すなわち、請求項1及び2に記載の発明では、検査対象プラスチックの板状の部分を切り取る装置と、光源と赤外線スペクトル測定系を内蔵した装置本体と、その装置本体に着脱自在に取り付けられた検出部、及び前記赤外線分光法で得られたスペクトルを予め作成されている各種プラスチック、各種表面処理、各種ほこりのそれぞれのスペクトルと比較照合する手段よりなる。

【0009】本測定システムは半球状の赤外線透過性高屈折率を有する材質の結晶体とその結晶体の側面から赤外線を入射させ、結晶体底部に入射した赤外線を集光させることにより全反射させ、その反射光を赤外線分光計へ導くための光学系を有するものである。

【0010】プラスチックの板状の部分を切り取るツールとして、請求項6から8に示すようにパンチプレス、シャー、ペンチ、はさみ、バンドソー等を使用する。

【0011】請求項3に記載の発明では、検査対象プラスチックの板状の部分を表面の汚れや表面処理部分が断面部で検出できるように加工する装置と、プラスチックの断面部に当てる光源と赤外線スペクトル測定系を内蔵

した装置本体と、その装置本体に着脱自在に取り付けられた検出部及び前記赤外線分光法で得られたスペクトルと予め作成されているプラスチックの各種表面部分及び断面部のそれぞれのスペクトルとを比較照合する手段よりなる。

【0012】請求項4に記載の発明では、検査対象プラスチックの板状の部分を切り取る装置と、切り取ったプラスチック片に強力な力でプレスして窪みを作るプレス部と、光源と赤外線スペクトル測定系を内蔵した装置本体と、その装置本体に着脱自在に取り付けられ窪みの部分に接触する検出部及び前記赤外線分光法で得られたスペクトルと予め作成されている各種プラスチックのスペクトルとを比較照合する手段よりなる。

【0013】請求項5に記載の発明では、検査対象プラスチックの板状の部分を切り取る装置と、光源と赤外線スペクトル測定系を内蔵した装置本体と、その装置本体に着脱自在に取り付けられ切り取ったプラスチック片に強力な力でプレスして窪みを作り押し付けた状態で測定する検出部及び前記赤外線分光法で得られたスペクトルと予め作成されている各種プラスチックのスペクトルとを比較照合する手段よりなる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明に好適の実施の形態を具体的に説明する。

【0015】（実施の形態1）図1は本発明の第一の実施例におけるプラスチック識別装置の立体図、図2は加工部の拡大立体図、図3はロボットハンドで挟んだプラスチック片の第一表面部を検出部の結晶体に押し付けた状態の断面図、図4はロボットハンドで挟んだプラスチック片の第2表面部を検出部の結晶体に押し付けた状態の断面図、図5はロボットハンドで挟んだプラスチック片の断面部を検出部の結晶体に押し付けた状態の断面図を示す。

【0016】図1において、プラスチック（例えばTVの外装）1の一部をロボットA8の先端に取り付けられた加工部2（例えばパンチプレス、ペンチ等）により切り取る。

【0017】次に、ロボットA8により切り取られたプラスチック1をプラスチック置台21の上に置き、それをロボットB22の先端に取り付けられたハンド23a、23bにより検出部30の結晶体16上に移動した後、シリンダー32に取り付けられた押付棒31にてプラスチック片1を押し当てて赤外スペクトルを測定し、予め求めた各種プラスチックの赤外スペクトルパターンと比較照合し、一致した赤外スペクトルパターンのプラスチックを識別手段7により判別する。

【0018】図2において、例えばテレビのバックカバー等のプラスチック1を加工部2の刃物3に挿入しハンドル4bを押すことにより倍力機構部4aが働き簡単にプラスチック片1aを打ち抜くことができる。

【0019】図3に示すように、プラスチック片1aの第一表面部1c1d側をロボットハンドで検出部30の結晶体16上に置き押付棒31で押した状態で測定することによりほこりの付着状態や表面処理（塗装、メッキ等）の有無や種別を判別出来る。

【0020】図4に示すように、プラスチック片1aの第二表面部1b側をロボットハンドで検出部30の結晶体16上に置き押付棒31で押した状態で測定することによりほこりの付着状態を判別出来る。

【0021】さらに、図5に示すように、プラスチック片1aの断面部1eをロボットハンドで検出部30の結晶体16上に置き押付棒31で押した状態で測定することによりプラスチックの種類を正確に判別することが出来る。

【0022】（実施の形態2）図6は本発明の第二の実施例におけるプラスチック識別装置のプラスチック表面のほこり1dや表面処理（塗装、メッキ等）1cや断面部1eを同時に検出できるように加工した状態の断面図、図7はロボットハンド23a、23bで挟んだプラスチック片1aの断面部1eに回り込んだほこり部分を検出部の結晶体に押し付けた状態の断面図、図8はロボットハンドで挟んだプラスチック片の断面部1eに回り込んだ表面処理（塗装、メッキ等）1cを検出部の結晶体に押し付けた状態の断面図、図9はロボットハンドで挟んだプラスチック片の断面部1eを検出部の結晶体に押し付けた状態の断面図を示す。

【0023】図7に示すように、断面部1eに回り込んだほこり1d部分を結晶体に押し付けることによりほこり1dの有無及び多さを判別出来る。この時ほこり1dがなければ塗装1cの有無及び種別を判別出来、さらに塗装1eが無ければプラスチック1aの種類を判別出来る。

【0024】次に、プラスチック片1aを左にずらして塗装1c部分を結晶体に押し付け塗装の有無及び種別を判別出来、この時塗装1cが無ければプラスチックの種類を判別出来る。

【0025】さらに、プラスチック片1aを左にずらして結晶体に押し付けることによりプラスチックの種類を判別することが出来る。これにより、ロボットハンド23a、23bでプラスチック片1aを持ち替えることなくプラスチックの種類やほこりの有無や多さ及び表面処理（塗装、メッキ等）の有無や種別を判別することが出来非常に効率的にプラスチックの種類を判別することが出来る。

【0026】（実施の形態3）図10は本発明の第三の実施例におけるプラスチック識別装置に利用するプラスチック片1aの断面図、図11はプレス棒24をプラスチック片1aに押し付けた状態の断面図、図12は窪み25を加工された状態のプラスチック片26の断面図、図13は窪み25に検出部30を押し当てた状態の断面

図を示す。

【0027】図11に示すように、プレス棒24をプラスチック片1aに押し付けて図12に示すような窪み25を加工すると、その部分はほこり1dや表面処理（塗装、メッキ等）1cは押しのけられてえおり、その部分に検出部30を押し当てて測定することにより樹脂そのものを測定でき、ほこりや表面処理（塗装、メッキ等）を剥がすことなく樹脂の種類を判別することが出来る。

【0028】また、プレス棒24の押し付ける圧力を加減することにより、表面処理（塗装、メッキ等）を残すことにより表面処理（塗装、メッキ等）の有無及び種別を判別出来、再生樹脂に余分な表面処理（塗装、メッキ等）の異物が混じることを防ぐことが出来る。

【0029】（実施の形態4）図14は本発明の第四の実施例におけるプラスチック識別装置でプラスチック片1aに検出部30を押し当てる前の状態の断面図、図15はプラスチック片1aに検出部30を押し当てた状態の断面図を示す。

【0030】図15に示すように、検出部30をプラスチック片1aに押し付けることによりその部分のほこり1dや表面処理（塗装、メッキ等）1cは押しのけられ、その状態のまま測定することにより樹脂そのものを測定することができ余分な加工をせずに樹脂の種類を判別することが出来る。

【0031】また、検出部30を押し付ける圧力を加減することにより、表面処理（塗装、メッキ等）を残すことにより表面処理（塗装、メッキ等）の有無及び種別を判別出来、再生樹脂に余分な表面処理（塗装、メッキ等）の異物が混じることを防ぐことが出来る。

【0032】

【発明の効果】以上のように本発明は、構造が単純で低コストでプラスチックの種類を識別できる。また、短時間で精度良く黒色を含めた全色およびプラスチック中に含まれる各種添加剤の種類及び表面のほこりの有無や多さ及び塗装の有無や種別を識別することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例におけるプラスチック識別装置の立体図

【図2】加工部の拡大立体図

【図3】ロボットハンドで挟んだプラスチック片の第一表面部を検出部の結晶体に押し付けた状態の断面図

【図4】ロボットハンドで挟んだプラスチック片の第二表面部を検出部の結晶体に押し付けた状態の断面図

【図5】ロボットハンドで挟んだプラスチック片の断面部を検出部の結晶体に押し付けた状態の断面図

【図6】プラスチック表面の第一表面部や第二表面部が断面部で検出できるように加工した状態の断面図

【図7】ロボットハンドで挟んだプラスチック片の断面部に回り込んだ第一表面部を検出部の結晶体に押し付けた状態の断面図

【図8】ロボットハンドで挟んだプラスチック片の断面部に回り込んだ第二表面部を検出部の結晶体に押し付けた状態の断面図

【図9】ロボットハンドで挟んだプラスチック片の断面部を検出部の結晶体に押し付けた状態の断面図プラスチック識別装置の立体図

【図10】プラスチック片1aの断面図

【図11】プレス棒24をプラスチック片1aに押し付けた状態の断面図

【図12】窪み25を加工された状態のプラスチック片26の断面図

【図13】窪み25に検出部30を押し当てた状態の断面図

【図14】プラスチック片1aに検出部30を押し当てる前の状態の断面図

【図15】プラスチック片1aに検出部30を押し当てた状態の断面図

【符号の説明】

1 プラスチック

1 a プラスチック片

1 b ほこり A

1 c 涂装

1 d ほこり B

1 e 断面部

2 加工部

3 刃物

4 a 倍力機構部

4 b ハンドル

5 装置本体

7 識別手段

8 ロボットA

9 パレット

10 コンベア

11 ロボットアーム

12 反射鏡

13 反射鏡

14 グラスファイバーA

15 グラスファイバーB

16 結晶体A

17 結晶体B

21 プラスチック置台

22 ロボットB

23a ハンドA

23b ハンドB

24 プレス棒

25 窪み

26 プラスチック片

27 プラスチック片

28 結晶体

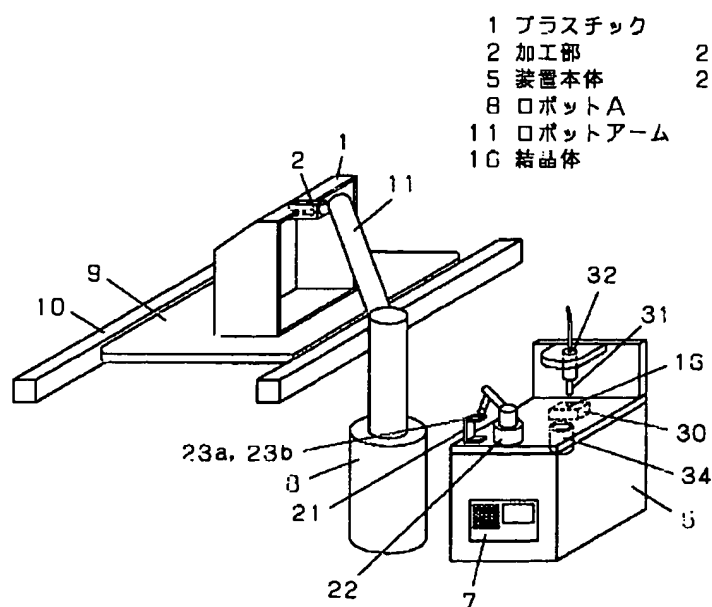
30 検出部

3 1 押付棒

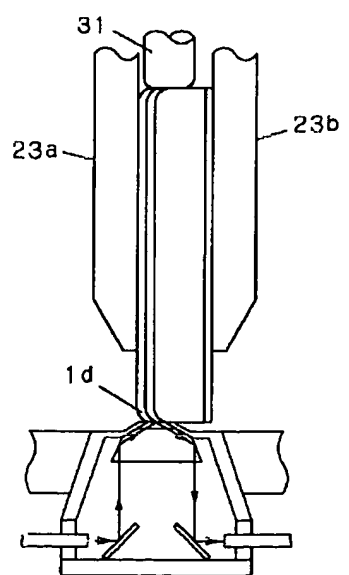
32 シリンダー

34 籠

【図 1】

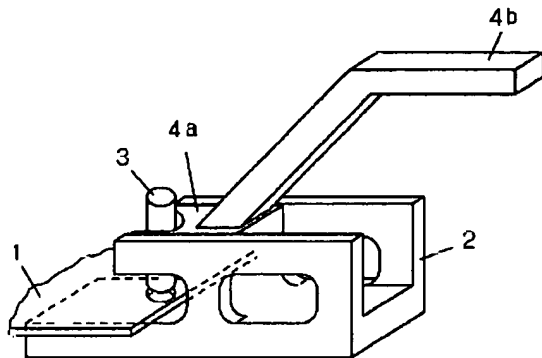


【図7】



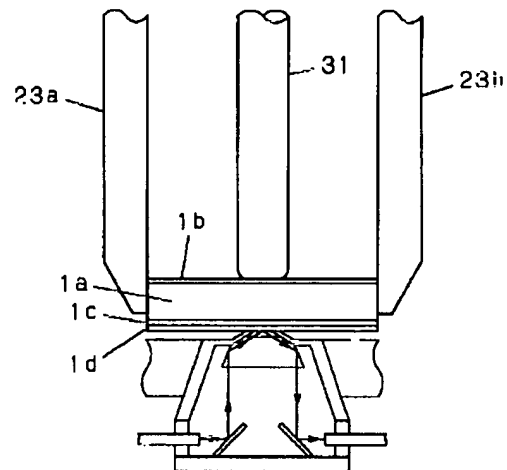
【図2】

- 1 プラスチック
- 2 加工部
- 3 刃物
- 4a 倍力機工部
- 4b ハンドル

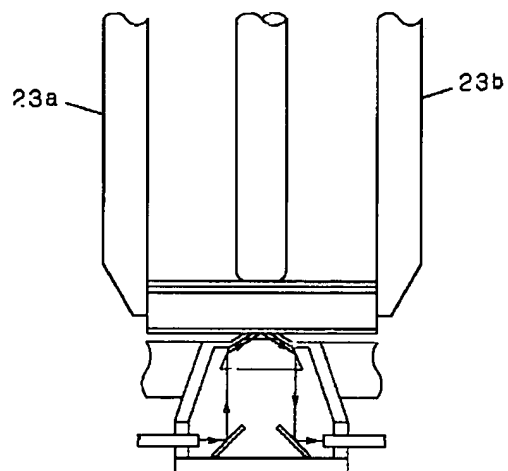


【図3】

- 1a プラスチック片
- 1b ほこりA
- 1c 塗装
- 1d ほこりB
- 23a ハンドA
- 23b ハンドB

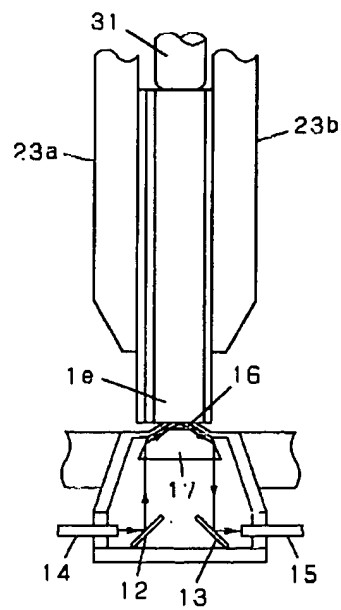


【図4】

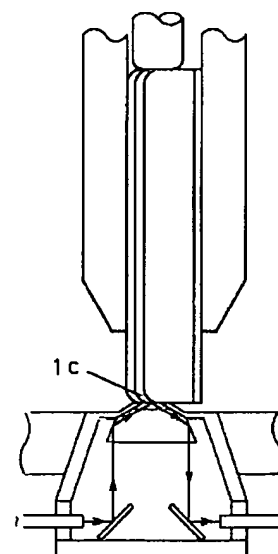


【図5】

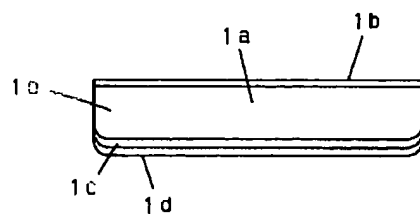
- 1c 断面部
- 16, 17 結晶体



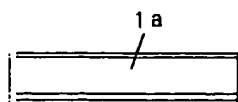
【図8】



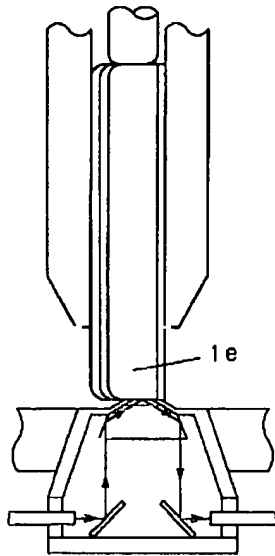
【図6】



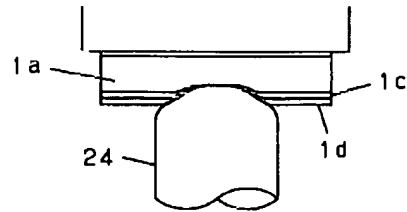
【図10】



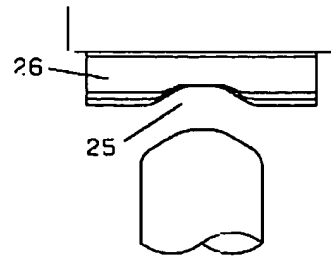
【図9】



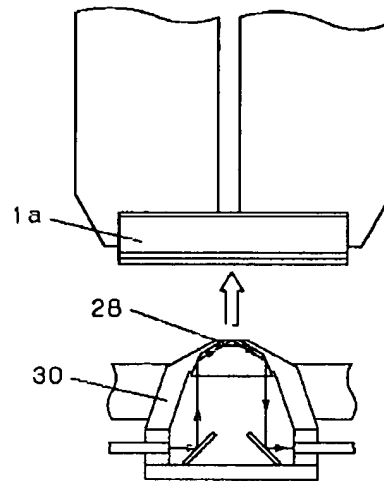
【図11】



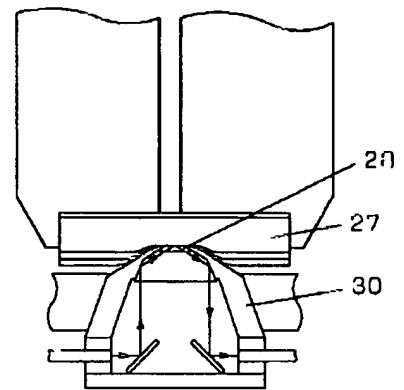
【図12】



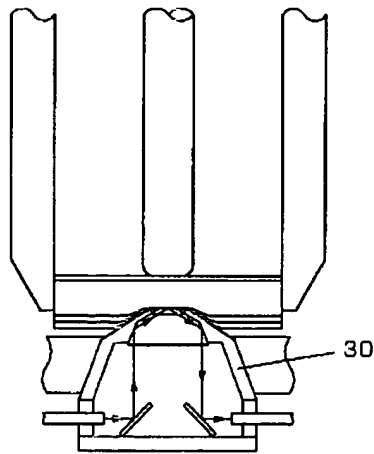
【図14】



【図15】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 入江 正一
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 2G059 AA05 BB15 BB20 DD01 DD12
DD13 EE12 FF08 HH01 KK01
PP01

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.